

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-233957  
(43)Date of publication of application : 29.08.2000

---

(51)Int.CI. C04B 24/32  
C04B 24/26  
// C04B103:32

---

(21)Application number : 11-035350 (71)Applicant : NMB:KK  
(22)Date of filing : 15.02.1999 (72)Inventor : YAGUCHI MINORU  
NAGAMINE HIDENORI  
KANAI KEITA

---

## (54) CEMENT ADDITIVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a cement additive having superior flowability and flowage retentivity even to various kinds of concretes such as ordinary strength or high strength concrete, not causing the entraining of excess air, having no setting retarding property and capable of enhancing the strength exhibiting property of concrete and stripping strength after steam curing.

**SOLUTION:** The cement additive contains a polycarboxylic acid copolymer and/or its salt and a polyalkylene glycol derivative. One or more copolymers using at least an unsaturated polyalkylene glycol ether monomer (A) and an unsaturated mono(di)carboxylic acid monomer (B) as monomer components are contained as the polycarboxylic acid copolymer.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-233957

(P 2 0 0 0 - 2 3 3 9 5 7 A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000. 8. 29)

(51) Int. Cl.

C04B 24/32  
24/26

識別記号

F I

C04B 24/32  
24/26

テーマコード (参考)

A  
B  
E

// C04B103:32

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-35350

(71) 出願人 398012786

株式会社エヌエムピー

東京都港区六本木3丁目16番26号

(22) 出願日 平成11年2月15日 (1999. 2. 15)

(72) 発明者 矢口 稔

神奈川県茅ヶ崎市萩園2722 株式会社エヌ  
エムピー内

(72) 発明者 永峯 秀則

神奈川県茅ヶ崎市萩園2722 株式会社エヌ  
エムピー内

(72) 発明者 金井 圭太

神奈川県茅ヶ崎市萩園2722 株式会社エヌ  
エムピー内

(74) 代理人 100102842

弁理士 葛和 清司 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】セメント添加剤

(57) 【要約】

【課題】 一般強度あるいは高強度コンクリートなどの種々のコンクリートに対しても、優れた流動性と流动保持性を有し、かつ過剰に空気が連行されず、凝結遅延性がなく、コンクリートの強度発現性、蒸気養生後の脱型強度の向上を可能にするセメント添加剤を提供する。

【解決手段】 ポリカルボン酸系共重合体および/またはその塩とポリアルキレングリコール誘導体とを含有するセメント添加剤であって、該ポリカルボン酸系共重合体として、少なくとも不飽和ポリアルキレングリコールエーテル系单量体 (A) と不飽和モノ・(ジ) カルボン酸系单量体 (B) とをその单量体成分とする共重合体を1種又は2種以上含有することを特徴とする、前記セメント添加剤。

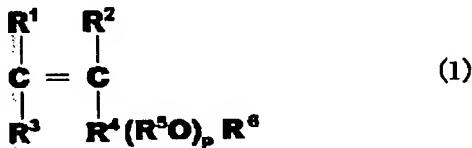
## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリカルボン酸系共重合体および/またはその塩とポリアルキレングリコール誘導体とを含有するセメント添加剤であって、該ポリカルボン酸系共重合体として、少なくとも不飽和ポリアルキレングリコールエーテル系単量体(A)と不飽和モノ・(ジ)カルボン酸系単量体(B)とをその単量体成分とする共重合体を1種又は2種以上含有することを特徴とする、前記セメント添加剤。

【請求項2】 ポリカルボン酸系共重合体が、不飽和ポリアルキレングリコールエステル系単量体(C)および/または、前記の単量体(A)および(B)と共に重合可能な、または単量体(A)、(B)および(C)と共に重合可能な単量体(D)をさらにその単量体成分とする共重合体であることを特徴とする、請求項1に記載のセメント添加剤。

【請求項3】 単量体(A)が、下記の一般式(1)、

【化1】



(式中、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>はそれぞれ独立に水素またはメチル基であり、且つこれらは同時にメチル基となることはなく、R<sup>4</sup>は-CH<sub>2</sub>O-、-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>O-、-C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>O-または-O-であり、R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>およびR<sup>4</sup>中の合計炭素数は3であり、R<sup>5</sup>Oは炭素数2~4の1種又は2種以上のオキシアルキレン基であり、2種以上の場合はブロック、ランダムいずれでもよく、R<sup>6</sup>は水素または炭素数1~22のアルキル基、フェニル基またはアルキルフェニル基(アルキルフェニル基中のアルキル基の炭素数は1~18)であり、pはオキシアルキレン基の平均付加モル数として1~10の整数である。)で示される化合物であり、



(式中、R<sup>15</sup>、R<sup>16</sup>、R<sup>17</sup>及びR<sup>18</sup>はそれぞれ独立に水素またはメチル基であり、且つこれらは同時にメチル基となることはなく、R<sup>17</sup>Oは炭素数2~4である1種又は2種以上のオキシアルキレン基であり、2種以上の場合はブロック、ランダム何れでもよく、vはオキシアルキレン基の平均付加モル数として1~300の整数であり、vおよびxはそれぞれ独立に0~2の整数である。)で示される化合物であることを特徴とする、請求項1または2に記載のセメント添加剤。

【請求項4】 ポリカルボン酸系共重合体中の単量体

単量体(B)が、下記の一般式(2)、

【化2】



(式中、R<sup>7</sup>及びR<sup>8</sup>はそれぞれ独立に水素またはメチル基であり、R<sup>9</sup>は水素、メチル基または-(CH<sub>2</sub>)<sub>u</sub>COOM<sup>2</sup>であり、R<sup>10</sup>は-(CH<sub>2</sub>)<sub>v</sub>-である。qおよびrはそれぞれ独立に0~2の整数であり、M<sup>1</sup>およびM<sup>2</sup>は一価金属、二価金属、アンモニウムまたは有機アミンである。)で示される化合物であり、単量体(C)が、下記の一般式(3)、

【化3】



(式中、R<sup>11</sup>及びR<sup>12</sup>はそれぞれ独立に水素、メチル基または-(CH<sub>2</sub>)<sub>u</sub>COOM<sup>3</sup>(uは0~2の整数であり、M<sup>3</sup>は一価金属、二価金属、アンモニウムまたは有機アミンである。)であり、R<sup>13</sup>Oは炭素数2~4である1種又は2種以上のオキシアルキレン基であり、2種以上の場合はブロック、ランダムいずれでもよく、R<sup>14</sup>は水素、炭素数1~22のアルキル基、フェニル基またはアルキルフェニル基(アルキルフェニル基中のアルキル基の炭素数は1~22である。)であり、sは0~2の整数であり、tはオキシアルキレン基の平均付加モル数として1~300の整数である。)で示される化合物であり、

単量体(D)が、下記の一般式(4)

【化4】



(A)および(B)の組成比が、単量体総モル量に対して30~100モル%であり、該ポリカルボン酸系共重合体の重量平均分子量が、3,000~100,000であることを特徴とする、請求項1~3のいずれかに記載のセメント添加剤。

【請求項5】 ポリアルキレングリコール誘導体の重量平均分子量が、1,000~100,000であり、アルキレンが、炭素数2~4の1種または2種以上のアルキレン基であり、ポリアルキレングリコールの末端が、

50 水素、炭素数が18以下のアルキル基またはフェニル基

であることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載のセメント添加剤。

【請求項6】 ポリカルボン酸系共重合体100重量部とポリアルキレングリコール誘導体5～50重量部の配合割合で含有することを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載のセメント添加剤。

【請求項7】 ポリカルボン酸系共重合体のセメントへの添加量が、セメント重量に対して0.05～1.0重量%であり、かつポリアルキレングリコール誘導体のセメントへの添加量が、セメント重量に対して0.0025～0.5重量%であることを特徴とする、請求項1～6のいずれかに記載のセメント添加剤。

【請求項8】 高強度コンクリートに使用することを特徴とする、請求項1～7のいずれかに記載のセメント添加剤。

【請求項9】 蒸気養生コンクリートに使用することを特徴とする、請求項1～7のいずれかに記載のセメント添加剤。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セメント添加剤に関する。さらに詳しくは、本発明は、セメントミルク、セメントペースト、モルタルおよびコンクリートの流動性、強度発現性を向上せしめるセメント添加剤に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】コンクリートの流動性と流動保持性を高める目的でポリカルボン酸系共重合体による種々のセメント添加剤が提案されている（特開昭59-203745号公報、特開平1-226757号公報、特開平-306152号公報、特開平6-211949号公報、特開平9-286647号公報、特開平10-236858号公報）。ところで、近年のコンクリートには、益々多様化する傾向にあるが、特に高強度化、高耐久性化が強く望まれる傾向にある。この対応として、前記のポリカルボン酸系共重合体の使用量を単に増加する方法もあるが、コンクリートに過剰の空気が連行されたり、凝結遅延性を示すために、これらの要求を十分に満たすことができない。また、コンクリート製品工場で製造されるコンクリート製品では、使用型枠の拘束時間の短縮や脱型時の欠損防止などが経済性の面から強く望まれており、特に蒸気養生後の脱型強度発現性を向上させるセメント添加剤の開発が期待されている。

【0003】例えば、特開昭60-161363号公報には、分子構造中にポリアルキレングリコールなどの構造を有さないポリ（メタ）アクリル酸塩と重量平均分子量が80000以上のポリエチレングリコール化合物を配合したセメント分散剤が提案されてはいるが、該ポリカルボン酸系共重合体は分散性が少ないために、コンクリートの流動性が十分でなく、また、流動保持性や強度

発現性も満足なものではない。

【0004】また、特開平6-64956号公報には、ポリアルキレングリコールエステル系単量体とアクリル酸系単量体とを重合して得られるポリカルボン酸系共重合体と、重量平均分子量が5000～80000のポリエチレングリコールを配合したセメント混和剤が提案されてはいるものの、このセメント添加剤は一般コンクリートに対しては分散性を発現するものの、高強度コンクリートのような単位水量が少なく、かつ、水セメント比の小さい配合のコンクリートにおいて分散性を得るためにには、その使用量を著しく増加させる必要があり、その結果凝結が遅延するという問題を抱えている。

##### 【0005】

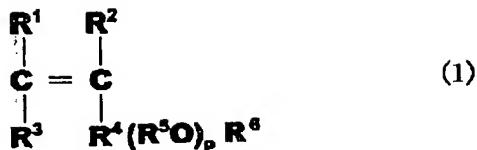
【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の課題は、一般強度あるいは高強度コンクリートなどの種々のコンクリートに対しても、優れた流動性と流動保持性を有し、かつ過剰に空気が連行されず、凝結遅延性がなく、コンクリートの強度発現性、蒸気養生後の脱型強度の向上を可能にするセメント添加剤を提供することにある。

##### 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記の如き従来技術における諸種の問題点を解決するために鋭意研究を重ねた結果、特定の分子構造を有するポリカルボン酸系共重合体とポリアルキレングリコール誘導体とを含有したセメント添加剤が、高い分散性を種々のコンクリートに対して發揮すること、コンクリートの流動性を保持しつつ、さらに流動性を高めること、また過剰な空気連行性がなく、凝結遅延性を示さないために、強度発現性、蒸気養生後の脱型強度の向上を可能にすることなど、前記の課題を一挙に解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち、本発明は、ポリカルボン酸系共重合体および／またはその塩とポリアルキレングリコール誘導体とを含有するセメント添加剤であって、該ポリカルボン酸系共重合体として、少なくとも不飽和ポリアルキレングリコールエーテル系単量体（A）と不飽和モノノ・（ジ）カルボン酸系単量体（B）とをその単量体成分とする共重合体を1種又は2種以上含有することを特徴とする、前記セメント添加剤に関する。本発明はまた、ポリカルボン酸系共重合体が、不飽和ポリアルキレングリコールエステル系単量体（C）および／または、前記の単量体（A）および（B）と共に能く、または単量体（A）、（B）および（C）と共に能く、または単量体（D）をさらにその単量体成分とする共重合体であることを特徴とする、前記のセメント添加剤に関する。

【0008】本発明はまた、単量体（A）が、下記の一般式（1）、  
【化5】



(式中、 $R^1$ 、 $R^2$  及び $R^3$  はそれぞれ独立に水素またはメチル基であり、且つこれらは同時にメチル基となることはなく、 $R^4$  は $-CH_2-O-$ 、 $- (CH_2)_2 O$ 、 $-C(CH_3)_2 O-$ または $-O-$ であり、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$  および $R^4$  中の合計炭素数は 3 であり、 $R^5$ 、 $R^6$  は炭素数 2 ~ 4 の 1 種又は 2 種以上のオキシアルキレン基であり、2 種以上のはブロック、ランダム何れでもよく、 $R^6$  は水素または炭素数 1 ~ 22 のアルキル基、フェニル基またはアルキルフェニル基（アルキルフェニル基中のアルキル基の炭素数は 1 ~ 18）であり、 $p$  はオキシアルキレン基の平均付加モル数として 1 ~ 100 の整数である。) で示される化合物であり、

【0009】 単量体 (B) が、下記の一般式 (2)、  
【化6】



(式中、R<sup>7</sup> 及び R<sup>8</sup> はそれぞれ独立に水素またはメチ



(式中、 $R^{15}$ 、 $R^{16}$ 、 $R^{18}$ 及び $R^{19}$ はそれぞれ独立に水素またはメチル基であり、且つこれらは同時にメチル基となることはなく、 $R^{17}O$ は炭素数2～4である1種又は2種以上のオキシアルキレン基であり、2種以上の場合はブロック、ランダム何れでもよく、 $w$ はオキシアルキレン基の平均付加モル数として1～300の整数であり、 $v$ および $x$ はそれぞれ独立に0～2の整数である。)で示される化合物であることを特徴とする、前記のセメント添加剤に関する。

【0012】また本発明は、ポリカルボン酸系共重合体中の単量体(A)および(B)の組成比が、単量体総モル量に対して30～100モル%であり、該ポリカルボン酸系共重合体の重量平均分子量が、3,000～100,000であることを特徴とする、前記のセメント添加剤に関する。本発明はまた、ポリアルキレングリコール誘導体の重量平均分子量が、1,000～100,000であり、アルキレンが、炭素数2～4の1種または2種以上のアルキレン基であり、ポリアルキレングリコールの末端が、水素、炭素数が18以下のアルキル基またはフェニル基であることを特徴とする、前記のセメン

ル基であり、R<sup>9</sup>は水素、メチル基または- (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>COOM<sup>2</sup>であり、R<sup>1</sup><sup>0</sup>は- (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-であり、qおよびrはそれぞれ独立に0～2の整数であり、M<sup>1</sup>およびM<sup>2</sup>は一価金属、二価金属、アンモニウムまたは有機アミンである。) で示される化合物であり、

【0010】単量体 (C) が、下記の一般式 (3)、

【化7】



(式中、R<sup>11</sup>及びR<sup>12</sup>はそれぞれ独立に水素、メチル基または(CH<sub>2</sub>)<sub>n</sub>COOM<sup>3</sup>（但し、nは0～2の整数であり、M<sup>3</sup>は一価金属、二価金属、アンモニウムまたは有機アミン）であり、R<sup>13</sup>Oは炭素数2～4である1種又は2種以上のオキシアルキレン基であり、2種以上の場合にはプロック、ランダム何れでもよく、R<sup>14</sup>は水素、炭素数1～22のアルキル基、フェニル基またはアルキルフェニル基（アルキルフェニル基中のアルキル基の炭素数は1～22）であり、sは0～2の整数であり、tはオキシアルキレン基の平均付加モル数として1～300の整数である。)で示される化合物であり、

【0011】 単量体 (D) が、下記の一般式 (4)

【化8】



## ト添加剤に関する。

【0013】さらに本発明は、ポリカルボン酸系共重合体100重量部とポリアルキレングリコール誘導体5～50重量部の配合割合で含有することを特徴とする、前記のセメント添加剤に関する。また本発明は、ポリカルボン酸系共重合体のセメントへの添加量が、セメント重量に対して0.05～1.0重量%であり、かつポリアルキレングリコール誘導体のセメントへの添加量が、セメント重量に対して0.0025～0.5重量%であることを特徴とする、前記のセメント添加剤に関する。

【0014】さらに本発明は、高強度コンクリートに使用することを特徴とする、前記のセメント添加剤にも関する。また本発明は、蒸気養生コンクリートに使用することを特徴とする、前記のセメント添加剤にも関する。

【0015】本発明のセメント添加剤において、ポリカルボン酸系共重合体の単量体成分として、単量体(A)は、典型的には前記の一般式(1)で示される化合物が挙げられるが、さらに具体的には、例えば、3-メチル-2-ブテン-1-オール、3-メチル-2-ブテン-1-オール、2-メチル-3-ブテン-2-オール、等

の不飽和アルコールにアルキレンオキシドを1から10モル付加した化合物を挙げることができ、これらの1種または2種以上を用いることができる。

【0016】単量体(B)としては、典型的には前記の一般式(2)で示される化合物が挙げられるが、さらに具体的には、例えば、アクリル酸、メタクリル酸、及びクロトン酸、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸が挙げることができ、これらの1種または2種以上を用いることができる。

【0017】単量体(C)は、典型的には前記の一般式(3)で示される化合物が挙げられるが、さらに具体的には、本発明における不飽和ポリアルキレングリコールモノエステル系単量体(C)としては、例えば、トリエチレングリコールモノアクリレート(3E-A)、ポリエチレングリコール(#200)モノアクリレート(4E-A)、ポリエチレングリコール(#400)モノアクリレート(9E-A)、ポリエチレングリコール(#600)モノアクリレート(14E-A)、ポリエチレングリコール(#1000)モノアクリレート(23E-A)、ポリエチレングリコール(#2000)モノアクリレート(46E-A)、ポリエチレングリコール(#4000)モノアクリレート(92E-A)、ポリエチレングリコール(#6000)モノアクリレート(138E-A)、トリエチレングリコールモノメタクリレート(3E-MA)、ポリエチレングリコール(#200)モノメタクリレート(4E-MA)、ポリエチレングリコール(#400)モノメタクリレート(9E-MA)、ポリエチレングリコール(#600)モノメタクリレート(14E-MA)、ポリエチレングリコール(#1000)モノメタクリレート(23E-MA)、ポリエチレングリコール(#2000)モノメタクリレート(46E-MA)、ポリエチレングリコール(#4000)モノメタクリレート(92E-MA)、ポリエチレングリコール(#6000)モノメタクリレート(138E-MA)等のポリエチレングリコールモノエステル類、ポリプロピレンオキサイドモノエステル類、ポリエチレングリコール/ポリプロピレンオキサイド共重合物のモノエステル類、及びこれらのグリコール末端の水素をエーテル化した誘導体等が挙げることができ、これらの1種または2種以上を用いることができる。

【0018】単量体(D)としては、典型的には前記の一般式(4)で示される化合物が用いられるが、具体的には、不飽和結合ポリアルキレングリコールジエステル系単量体および/またはスチレン、スチレンスルホン酸および/またはその塩、アクリル酸アルキルエステル(炭素数が22以下のアルキル)、メタクリル酸アルキルエステル(炭素数が22以下のアルキル)、無水マレイン酸、マレイン酸モノエステル(炭素数22以下のアルキルおよび/または炭素数3以下のアルキレングリコールでありアルキレングリコール数が1~300の整数)、マレイン酸ジエステル(炭素数22以下のアルキルおよび/または炭素数3以下のアルキレングリコール

でありアルキレングリコール数が1~300の整数)、酢酸ビニル、アクリルアミド、アクリルアミドメチルプロパンスルホン酸および/またはその塩などが挙げられる。

【0019】さらに具体的には、例えば、スチレン、スチレンスルホン酸および/またはその塩、アクリル酸メチルエステル、アクリル酸エチルエステル、アクリル酸ブチルエステル、メタクリル酸メチルエステル、メタクリル酸エチルエステル、メタクリル酸ブチルエステル、無水マレイン酸、マレイン酸メチルモノエステル、マレイン酸エチルモノエステル、マレイン酸メチルジエステル、マレイン酸エチルジエステル、酢酸ビニル、アクリルアミド、アクリルアミドメチルプロパンスルホン酸および/またはその塩、メタリルスルホン酸および/またはその塩が挙げることができ、これらの1種または2種以上を用いることができる。

【0020】本発明におけるポリカルボン酸系共重合体の具体的な例として、特開平5-306152号公報、特開平6-211949号公報、特開平9-286447号公報、特開平10-236858号公報に記載の共重合体を挙げることもできるがこれに限定されるものではない。

【0021】本発明におけるポリカルボン酸系共重合体中の単量体(A)および(B)の組成比は、単量体総モル量に対して、30モル%~100モル%が好ましく、また該ポリカルボン酸系共重合体の重量平均分子量は3,000~100,000のものが用いられる。

【0022】本発明におけるポリアルキレングリコール誘導体は、重量平均分子量が1,000~150,000、好ましくは1,000~100,000、より好ましくは4,000~50,000であり、アルキレンは炭素数2~4の1種および/または2種以上で、2種以上の場合はブロック、ランダムいずれでもよく、ポリアルキレングリコールの末端が水素、炭素数が18以下のアルキル基、フェニル基である。

【0023】本発明のセメント添加剤は、ポリカルボン酸系共重合体100重量部とポリアルキレングリコール誘導体5~50重量部の割合で配合したものが好ましい。

【0024】また、本発明のセメント添加剤は、ポリカルボン酸系共重合体がセメント重量に対して0.05~1.0重量%、かつポリアルキレングリコール誘導体がセメント重量に対して0.0025~0.5重量%となるようにセメント組成物中に添加するするのがよい。すなわち、本発明のセメント添加剤の使用量は、使用するセメント組成物に応じて適宜定められるが、基本的にはセメント組成物に所望の強度発現性の向上、あるいは蒸気養生後の脱型強度の向上を達成するに必要な量である。

【0025】本発明のセメント添加剤は、硬練りコンク

リート、軟練りコンクリート、高流動コンクリート、高強度コンクリート、一般的に使用されているセメントペースト、モルタル、グラウト及びコンクリート等のいずれのセメント組成物にも適して使用でき、その用途は限定されるものではないが、水/セメント比の小さい高強度コンクリートにおいて、より際立った効果を発揮する。

【0026】また、本発明のセメント添加剤は、多様性を持たせるために、他の添加剤を所望により配合させることもできる。他の添加剤としては、慣用の減水剤（リグニンスルホン酸塩、オキシカルボン酸塩、ポリアルキルスルホン酸塩、ポリカルボン酸塩）、空気量調整剤、乾燥収縮低減剤、促進剤、遅延剤、起泡剤、消泡剤、防錆剤、急結剤、早強剤、エフロレッセンス防止剤、ブリーディング抑制剤、ポンプ圧送剤、水溶性高分子物質等を例示することができる。

【0027】以下に、本発明のポリカルボン酸系共重合体とポリアルキレングリコール誘導体とを含有するセメント添加剤をコンクリートに使用した場合の実施例を示すが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

#### 【0028】

【実施例】まず、本実施例及び比較例で用いられるセメント添加剤におけるポリカルボン酸系共重合体の組成を表1に示す。該ポリカルボン酸系共重合体は、特開平5-306152号公報、特開平6-211949号公報、特開平9-286647号公報、特開平10-236858号公報に示されるような周知の重合法によって得られるものである。また、表2に本実施例及び比較例で用いられるセメント添加剤におけるポリアルキレングリコール誘導体を示す。これらのセメント添加剤の効果を確認するために、表3に示されたコンクリート組成物の配合により、目標スランプ値 $18 \pm 1 \text{ cm}$ 、目標空気量4.5容積%に設計し、練り混ぜ量が80リットルとなるようにそれぞれ材料を計量した後、100リットルパン型強制ミキサに全材料を投入後、120秒間練り混ぜを行いコンクリート組成物を調製した。得られたコンクリート組成物についてスランプ値、空気量、凝結時間、圧縮強度を測定した。さらに、蒸気養生により強度発現を促進させた時の圧縮強度を測定した。

#### 【0029】

1) スランプ：JIS A 1101による。

2) 空気量：JIS A 1128による。

3) 凝結時間：JIS A 6204附属書Iによつた。

#### 4) 圧縮強度

標準養生：JIS A 1108によつた。

蒸気養生：20°C条件下で前養生を2時間、その後2時間30分間で65°Cに昇温し、4時間65°Cを保つ。その後4時間で20°Cに下げた後、JIS A 1108によつた。

#### 10 (使用材料)

練り水：水道水

セメント：太平洋セメント社普通ポルトランドセメント（密度3.16 g/cm³）

細骨材：大井川産陸砂（比重2.59, FM=2.74）

粗骨材：青梅産碎石（比重2.65, MS=20mm）

【0030】表4に上記測定の結果を示す。表中、実施例1～13および比較例1～4は一般コンクリートを、また、実施例14、15および比較例5、6は、高強度コンクリートを対象に試験した結果である。

20 【0031】実施例1～7は、ポリカルボン酸系共重合体の種類を変えた場合を示し、実施例1, 8～13はポリアルキレングリコール誘導体の種類を変えた場合である。比較例1及び5は、ポリアルキレングリコール誘導体を使用しない場合を示し、比較例2～4および6は、本発明におけるポリカルボン酸系共重合体以外のものを使用した場合である。

【0032】比較例1と実施例1～13との比較、および比較例5と実施例14、15との比較より明らかのように、ポリアルキレングリコール誘導体を併用した本発

30 明のセメント添加剤を使用した一般コンクリート及び高強度コンクリートは、いずれも凝結を促進する傾向を示し、スランプが大きい値（流動性）を示し、60分後のスランプ低下も小さく（流動性保持性が高く）、かつ、標準養生及び蒸気養生のいずれにも良好な圧縮強度を示した。

【0033】比較例2～4、6は、本発明におけるポリカルボン酸系共重合体以外のものと使用した例であるが、この例では、凝結を遅延する傾向を示すために圧縮強度の発現性も十分でない。

#### 40 【0034】

【表1】表1

ポリカル ボン酸系 共量体 の種類	単量体(A)				単量体(B)				単量体(C)				単量体(D)				重量平 均分子 量
	モル比 (%)	種類	AG数	モル比 (%)	種類	モル比 (%)	種類	AG数	モル比 (%)	種類	モル比 (%)	種類	モル比 (%)	種類	モル比 (%)	種類	
PCA-1	1.5	ポリエチレングリコールモノピニルエーテル	50	1	マレイン酸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20000
PCA-2	1.5	1-オールアルキレンオキシド付加物	50	1	マレイン酸	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30000
PCA-3	1.5	ポリエチレングリコールモノピニルエーテル	50	1	マレイン酸	0.2	ポリエチレングリコールマレイン酸エステル	75	-	-	-	-	-	-	-	-	35000
PCA-4	1.5	ポリエチレングリコールボリプロピレングリコールアリルエーテル	50	1	マレイン酸	0.3	ポリエチレングリコールマレイン酸エステル	25	0.1	無水マレイン酸	-	-	-	-	-	-	24000
PCA-5	1.5	ポリエチレングリコールアリルエーテル	12	1	マレイン酸	-	-	-	-	-	-	-	0.2	ステレン	-	-	32000
PCA-6	1.5	2-メチル2-ブロペニー1-オールアルキレンオキシド付加物	25	1	アクリル酸	-	-	-	-	-	-	-	0.2	アクリルアミドメチルブロパンスルホン酸	-	-	27000
PCA-7	1.5	2-メチル2-ブロペニー1-オールアルキレンオキシド付加物	75	1	アクリル酸	-	-	-	-	-	-	-	0.2	ポリエチレングリコールジメタクリル酸エステル	-	-	75000
P-1	1	2-メチル2-ブロペニー1-オールアルキレンオキシド付加物	50	1	マレイン酸	2	ポリエチレングリコールマレイン酸エステル	25	-	-	-	-	-	-	-	-	30000
P-2	1	ポリアルキレングリコールモノビニルエーテル	50	1	マレイン酸	2	ポリエチレングリコールメタクリル酸エステル	25	-	-	-	-	-	-	-	-	28000
P-3	-	-	-	1	アクリル酸	2	ポリエチレングリコールタクリル酸エステル	100	-	-	-	-	-	-	-	-	28000

サンプル名	ポリアルキレングリコールの成分名	重量平均分子量
PAG-1	ポリエチレングリコール	4000
PAG-2	ポリエチレングリコール	6000
PAG-3	ポリエチレングリコール	10000
PAG-4	ポリエチレングリコール	20000
PAG-5	ポリエチレングリコール	50000
PAG-6	ポリエチレングリコール-ポリプロピレングリコールブロックポリマー	4000
PAG-7	ポリエチレングリコールオレイン酸エステル	5000

【0036】

【表3】表3(配合)

コンクリートの種類	W/C (%)	s/b (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )			
			W	C	S	G
一般コンクリート	50	46	160	320	823	993
高強度コンクリート	35.6	44	160	450	741	968

【0037】

【表4】表4(コンクリート試験)

配合の種類	N. ポリカルボン酸系共重合体		PAG		スランプ(cm)		空気量(%)		凝結時間(分)		圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )	
	種類	添加量(重量%)	種類	添加量(重量%)	直後	60分後	直後	60分後	始発	終結	標準養生材齡3日	蒸気養生材齡7時間
一般コンクリート	1 PCA-1	0.2	PAG-4	0.03	19.0	15.0	4.5	4.5	355	450	25.0	27.6
	2 PCA-2	0.2	PAG-4	0.03	18.5	16.0	4.4	4.4	350	450	25.4	27.9
	3 PCA-3	0.2	PAG-4	0.03	18.0	15.5	4.6	4.5	355	450	25.2	27.6
	4 PCA-4	0.2	PAG-4	0.03	18.5	19.0	4.4	4.5	355	460	24.5	27.1
	5 PCA-5	0.2	PAG-4	0.03	18.0	15.0	4.4	4.3	355	450	25.6	28.3
	6 PCA-6	0.2	PAG-4	0.03	18.0	15.0	4.6	4.5	355	450	25.2	27.4
	7 PCA-7	0.2	PAG-4	0.03	18.5	18.5	4.3	4.4	355	450	24.1	29.2
	8 PCA-1	0.2	PAG-1	0.05	18.0	15.0	4.2	4.3	355	450	25.2	28.4
	9 PCA-1	0.2	PAG-2	0.05	18.0	16.0	4.4	4.5	355	450	25.6	28.3
	10 PCA-1	0.2	PAG-3	0.05	18.5	15.0	4.5	4.6	355	450	25.4	28.3
	11 PCA-1	0.2	PAG-5	0.05	18.0	15.0	4.5	4.3	355	450	25.3	28.3
	12 PCA-1	0.2	PAG-6	0.03	18.5	15.0	4.6	4.4	355	450	26.7	28.4
	13 PCA-1	0.2	PAG-7	0.03	18.5	15.0	4.6	4.5	355	450	26.7	27.1
	14 PCA-1	0.2	PAG-4	0.03	19.0	15.0	4.5	4.5	300	395	36.4	39.1
高強度コンクリート	15 PCA-2	0.2	PAG-4	0.03	18.5	16.0	4.4	4.4	305	390	36.2	39.0
	1 PCA-1	0.3	—	—	17.5	8.0	4.4	4.0	380	485	20.4	23.4
	2 P-1	0.2	PAG-4	0.05	18.5	14.5	4.3	5.7	355	450	22.4	23.5
	3 P-2	0.2	PAG-4	0.05	19.0	13.5	4.5	5.9	355	455	22.6	23.8
	4 P-3	0.2	PAG-4	0.05	18.5	14.0	4.5	5.9	380	470	22.7	23.5
	5 PCA-1	0.3	—	—	13.0	6.0	4.4	4.0	340	495	31.0	35.2
一般コンクリート	6 P-3	0.3	PAG-4	0.05	18.5	14.0	4.5	5.9	350	445	31.5	36.0
	比	較	例									

## 【0038】

【発明の効果】本発明のセメント添加剤は、ポリカルボン酸系共重合体とポリアルキレングリコール誘導体の相乗効果によって、ポリカルボン酸系共重合体の単独使用では得られない高い分散性を、一般コンクリートに、高強度コンクリートに、蒸気養生コンクリートに等の種々

のコンクリートに対して發揮し、コンクリートの流動性を保持したままさらに流動性を高め、その結果、強度発現性、蒸気養生後の脱型強度の向上をも可能にし、特に、コンクリート製品工場で製造されるコンクリート製品では、使用型枠の拘束時間の短縮や脱型時の欠損防止など経済性を向上する。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**